

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-316445

(43)公開日 平成9年(1997)12月9日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 13/02			C 0 9 K 13/02	
C 0 8 J 7/00			C 0 8 J 7/00	A
H 0 5 K 3/38		7511-4E	H 0 5 K 3/38	A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平8-137786	(71)出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(22)出願日	平成8年(1996)5月31日	(72)発明者	小川 信之 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内
		(72)発明者	清水 浩 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内
		(72)発明者	中祖 昭士 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内
		(74)代理人	弁理士 若林 邦彦 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エポキシ樹脂硬化物のエッティング液

(57)【要約】

【課題】濃硫酸、クロム酸、あるいはアルカリ過マンガン酸塩を使用しないで、無変性のエポキシ樹脂の粗化やエッティング除去を容易にすると共に、安全性に優れた、エポキシ樹脂硬化物のエッティング液を提供すること。

【解決手段】二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類を触媒の存在下、加熱して重合させたフィルム形成能を有する分子量100,000以上のエポキシ重合体と、架橋剤と、多官能エポキシ樹脂とからなる、熱硬化性エポキシ樹脂組成物の硬化物をエッティングする溶液であって、アミド系溶媒とアルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液からなり、引火点が90°C以上であること。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類とを触媒の存在下、加熱して重合させたフィルム形成能を有する分子量100,000以上のエポキシ重合体と、架橋剤と、多官能エポキシ樹脂とからなる、熱硬化性エポキシ樹脂組成物の硬化物をエッチングする溶液であって、アミド系溶媒と、アルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液とからなり、引火点が90°C以上であることを特徴とするエポキシ樹脂硬化物のエッティング液。

【請求項2】アミド系溶媒が、N-メチル-2-ピロリドンであることを特徴とする請求項1に記載のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液。

【請求項3】アルカリ金属化合物が、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムのいずれかであることを特徴とする請求項1又は2に記載のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液。

【請求項4】アルコール系溶媒が、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、1,2-プロパンジオールのうちから選択されたものであることを特徴とする請求項1～3のうちいずれかに記載のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液。

【請求項5】アミド系溶媒が50～99重量%の範囲であり、アルカリ金属化合物の濃度が0.5～30重量%の範囲のアルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液が1～50重量%の範囲であることを特徴とする請求項1～4のうちいずれかに記載のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、絶縁材料、接着剤、塗料などに用いられるフィルム化可能な熱硬化性エポキシ樹脂硬化物を役立てるエッティング液に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エポキシ樹脂は、ポリイミド樹脂と同様にその電気特性、接着性に優れているため種々の分野で利用されており、その用途が広がるにつれ、樹脂の一部を粗化や除去して使用するような用途が出てきた。

【0003】ポリイミド樹脂を粗化したり除去するためのエッティング液に関しては、特開昭50-4577号公報、特開昭51-27464号公報、または特開昭53-49068号公報等により提案されているように、ヒドラジン等の塩基性溶液がよく知られている。

【0004】エポキシ樹脂を粗化したり除去するためのエッティング液に関しては、特開昭54-144968号公報や特開昭62-104197号公報等により提案さ

れているように、プリント配線板に用いられるエポキシ樹脂硬化物の表面粗化処理やデスマニア処理、またはエッチング処理等に用いられる、濃硫酸、クロム酸、あるいはアルカリ過マンガン酸塩などのエッティング液が知られている。

【0005】またエポキシ樹脂に、アルカリに可溶なアクリル樹脂を添加して粗化やエッティング除去を容易にする方法も、特開平5-218651号公報により、提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】無変性のエポキシ樹脂の硬化物を、粗化したり、エッティング除去するのは、濃硫酸、クロム酸、あるいはアルカリ過マンガン酸塩を使用しているが、これらの液は、労働安全衛生法の特定化学物質に該当する薬品であり、取扱いに十分な注意が必要であり、さらに取扱い者には定期的に健康診断が義務付けられている等、安全に注意しなければならないという課題がある。さらに、濃硫酸は、吸水性が強いために、十分な濃度管理を必要とし、アルカリ過マンガン酸塩は、エポキシ樹脂を完全に除去するには、80°C前後の高温と30分以上の時間が必要である。

【0007】また、エポキシ樹脂を、粗化したり、エッティング除去することを容易にするためにアクリル樹脂を添加した変性エポキシ樹脂を用いる場合、エポキシ樹脂の耐熱性、耐薬品性等の優れた特性を低下させてしまうという課題があった。

【0008】本発明は、濃硫酸、クロム酸、あるいはアルカリ過マンガン酸塩を使用しないで、無変性のエポキシ樹脂の粗化やエッティング除去を容易にすると共に、安全性に優れた、エポキシ樹脂硬化物のエッティング液を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、ハロゲン化高分子量エポキシ重合体の分解反応について種々検討した結果、ハロゲン化高分子量エポキシ重合体が、アミド系溶媒中でアルカリ金属化合物により分解することを見い出し、本発明を行うことができた。本発明のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液は、二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類を触媒の存在下、加熱して重合させたフィルム形成能を有する分子量100,000以上のエポキシ重合体と、架橋剤と、多官能エポキシ樹脂とからなる、熱硬化性エポキシ樹脂組成物の硬化物をエッティングする溶液であって、アミド系溶媒とアルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液とからなり、引火点が90°C以上であることを特徴とする。

【0010】本発明における熱硬化性エポキシ樹脂組成物の硬化物は、二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類を触媒の存在下、加熱して重合させたフィルム形成能を有する分子量100,000以上のエポキシ重合体、架橋剤、多官能エポキシ樹脂からなる熱硬化

性エポキシ樹脂組成物の硬化物である。

【0011】フィルム形成能を有するエポキシ重合体は、分子量が100,000以上の、いわゆる高分子量エポキシ重合体であり、二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類を二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類の配合当量比をエポキシ基：フェノール性水酸基=1:0.9~1.1とし、触媒の存在下、沸点が130°C以上のアミド系又はケトン系溶媒中、反応固形分濃度50重量%以下で、加熱して重合させて得られる。

【0012】この二官能エポキシ樹脂には、分子内に二個のエポキシ基をもつ化合物であればどのようなものでもよく、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂などが使用できる。これらの化合物の分子量は、特に限定することなく使用できる上、これらの化合物は、何種類かを併用することができ、また、二官能エポキシ樹脂以外の成分が不純物として含まれていても使用できる。

【0013】ハロゲン化二官能フェノール類には、ハロゲン原子及び二個のフェノール性水酸基をもつ化合物であればどのようなものでもよく、例えば、単環二官能フェノールであるヒドロキノン、レゾルシノール、カテコール、多環二官能フェノールであるビスフェノールA、ビスフェノールF、ナフタレンジオール類、ビスフェノール類、これらのアルキル基置換体のハロゲン化物などが使用できる。これらの化合物の分子量は、特に限定することなく使用できる上、これらの化合物は、何種類かを併用することができるし、ハロゲン化されていない二官能フェノール類を併用してもよく、また、二官能フェノール類以外の成分が不純物として含まれていても使用できる。

【0014】触媒は、エポキシ基とフェノール性水酸基のエーテル化反応を促進させるような触媒能をもつ化合物であれば特に限定することなく使用でき、例えば、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、イミダゾール類、有機りん化合物、第二級アミン、第三級アミン、第四級アンモニウム塩などが使用でき、なかでもアルカリ金属化合物が、好ましい触媒であり、アルカリ金属化合物の例としては、ナトリウム、リチウム、カリウムの水酸化物、ハロゲン化物、有機酸塩、アルコラート、フェノラート、水素化物、ホウ素化物、アミドなどが使用でき、しかも、これらの触媒は、併用することができる。

【0015】反応溶媒としては、アミド系又はケトン系溶媒が好ましく、アミド系溶媒としては、沸点が130°C以上で、原料となるエポキシ樹脂とフェノール類を溶解すれば、特に制限はなく、例えば、ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、アセトアミド、N-メチルアセトアミド、N,N-

ジメチルアセトアミド、N,N,N',N'-テトラメチル尿素、2-ビロリドン、N-メチル-2-ビロリドン、カルバミド酸エステルなどが使用でき、これらの溶媒は、併用することができ、また、ケトン系溶媒、エーテル系溶媒などに代表されるその他の溶媒と併用することもできる。

【0016】重合体の合成条件としては、二官能エポキシ樹脂とハロゲン化二官能フェノール類の配合当量比は、エポキシ基：フェノール性水酸基=1:0.9~1.1であることが望ましく、エポキシ基1に対してフェノール性水酸基が0.9未満の場合や、エポキシ基1に対してフェノール性水酸基が1.1を超える場合には、エポキシ重合体の分子量が100,000未満となり、必要なフィルム形成能が得られない。

【0017】触媒の配合量は、特に制限はないが、一般には、エポキシ樹脂1モルに対して触媒を0.0001~0.2モル程度とすることが好ましく、0.0001モル未満では、触媒が不足するので反応速度が著しく低下し、分子量が100,000以上のエポキシ重合体を得るのが困難であり、0.2モルを超えると、エポキシ基とフェノール性水酸基との反応以外の副反応が生じるためエポキシ重合体の分子量が低下する。

【0018】重合反応温度は、60~150°Cであることが望ましく、60°C未満では高分子量化反応が著しく遅く、150°Cを超えると副反応が多くなり、直鎖状に高分子量化しない。

【0019】溶媒を用いた重合反応の際の固形分濃度は、50重量%以下であればよいが、さらには30重量%以下にすることが望ましく、50重量%を超えると、反応中にゲル化が起こる。このようにしてフィルム形成能を有する分子量が100,000以上の、いわゆる高分子量エポキシ重合体を得られた。

【0020】この高分子量エポキシ重合体の架橋剤として、架橋剤の反応性制御が容易でワニスの保存安定性が確保し易いイソシアネート類を、他の活性水素をもつ化合物でマスク（ブロック）したマスクイソシアネート類を用いることができる。このイソシアネート類は、分子内に2個以上のイソシアネート基を有するものであればどのようなものでもよく、例えば、フェノール類、オキシム類、アルコール類などのマスク剤でマスクされたヘキサメチレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、イソホロジイソシアネート、トリレンジイソシアネートなどが挙げられ、特に、硬化物の耐熱性の向上のためには、フェノール類でマスクされたイソホロジイソシアネートや、トリレンジイソシアネートを用いることが好ましい。この架橋剤の量は、高分子量エポキシ重合体のアルコール性水酸基1.0当量に対し、イソシアネート基が0.1~1.0当量の範囲にすることが好ましく、イソシアネート基が0.1未満であると、架橋が十分でないため、硬化フィルムの強度が低

下し、イソシアネート基が1.0当量を超えると、過剰のイソシアネート基が硬化フィルムに残存するため、硬化フィルムの耐湿性等の信頼性が低下する。

【0021】多官能エポキシ樹脂としては、分子内に2個以上のエポキシ基をもつ化合物であればどのようなものでもよく、例えば、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、レゾール型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂などのフェノール類のグリシジルエーテルであるエポキシ樹脂や脂環式エポキシ樹脂、エポキシ化ポリブタジエン、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、イソシアヌレート型エポキシ樹脂、可とう性エポキシ樹脂などが使用でき、特に、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、又はビスフェノールA型エポキシ樹脂とノボラック型エポキシ樹脂との混合物は、耐熱性の向上のために好ましい。この多官能エポキシ樹脂の量は、高分子量エポキシ重合体に対し、20～100重量%の範囲にすることが好ましく、20重量%未満であると、硬化フィルムの耐熱性が低下し、100重量%を超えると、硬化フィルムが脆くなる。

【0022】これらの多官能エポキシ樹脂は、単独で又は2種類以上混合して用いることができ、さらに、多官能エポキシ樹脂の硬化剤及び硬化促進剤を用いることができる。エポキシ樹脂の硬化剤及び硬化促進剤としては、ノボラック型フェノール樹脂、ジシアジアミド、酸無水物、アミン類、イミダゾール類、フォスフィン類などが使用でき、これらを組み合わせて用いることができる。さらに、接着強度の向上のために、シランカップリング剤を添加することもでき、添加するシランカップリング剤としては、エポキシシラン、アミノシラン、尿素シラン等が好ましい。

【0023】本発明のエポキシ硬化物のエッティング液は、アミド系溶媒と、アルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液を配合、混合して調整することにより得られる。このアミド系溶媒は、引火点が90°C以上であればどのようなものでもよく、例えば、アセトアミド、N-メチルアセトアミド、2-ビロリドン、N-メチル-2-ビロリドンなどが使用でき、これらのうちN-メチル-2-ビロリドンには、エポキシ樹脂硬化物を膨潤させる効果があり、分解物の溶解性が良好なために特に好ましい。これらの溶媒は、いずれも併用することができる。

【0024】また、本発明に用いるアルカリ金属化合物は、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム等のアルカリ金属化合物でアルコール系溶媒に溶解するものであればどのようなものでもよく、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム等の金属、水素化物、水酸化物、ホウ水素化物、アミド、フッ化物、塩化物、臭化物、ヨウ化物、ホウ酸塩、リン酸塩、炭酸塩、硫酸塩、硝酸塩、有機酸塩、フェノ

ール塩などが使用できる。これらのうち、安全性、取扱い性、及びエッティング性の良好なことから、アルカリ金属水酸化物が好ましく、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウムが特に好ましい。

【0025】さらにまた、本発明に用いるアルコール系溶媒は、引火点が90°C以上であればどのようなものでもよく、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコール、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコール、1,2-プロパンジオール、1,3-ブロパンジオール、1,2-ブタンジオール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、1,5-ペンタジオール、グリセリン、ジプロピレングリコールなどがある。これらのうち、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、1,2-ブロパンジオールは、アルカリ金属化合物の溶解性が高いために、特に好ましい。これらの溶媒は、何種類かを併用することもできる。

【0026】本発明のエポキシ樹脂硬化物のエッティング液は、上記のどのアミド系溶媒に対しても、上記のどのアルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液をも用いることができ、任意の組み合わせが可能である。配合量は、アミド系溶媒50～99重量%に対し、アルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液1～50重量%の範囲が好ましく、アミド系溶媒50～99重量%に対し、アルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液が1重量%未満であると、アルカリ濃度低下のためエッティング性が低下し、アミド系溶媒50～99重量%に対し、アルカリ金属化合物のアルコール系溶媒溶液が50重量%を超えると、エポキシ樹脂硬化物の膨潤性、分解物の溶解性が低下するため好ましくない。

【0027】アルコール系溶媒溶液のアルカリ金属化合物濃度は、どのような濃度でも構わないが、0.5重量%～30重量%の範囲が好ましく、0.5重量%未満であると、エポキシ樹脂硬化物の分解速度が低下するため好ましくなく、30重量%を超えると、アルコール系溶媒にアルカリ金属化合物が完全に溶解できないので好ましくない。

【0028】また、エッティングの際に、エッティング液を80°C前後まで加熱すると、分解速度が高まり作業性が良くなるので好ましい。この際、作業上、火災発生に対する安全性を確保するため、エッティング液の引火点は、50 90°C以上とする。エッティング方法としては、エポキシ

樹脂硬化物を、エッティング液中に浸してもよいし、さらに気泡を発生させたり、超音波により振動を与えることもでき、スプレー等による噴霧もでき、さらに高圧をかけることもできる。

## 【0029】

【発明の実施の形態】以下に本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 【0030】

## 【実施例】

## 実施例1

臭素化高分子量エポキシ重合体、フェノール樹脂マスク化ジイソシアネート、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂からなる熱硬化性エポキシ接着フィルムであるAS-3000E（日立化成工業株式会社製、商品名）のフィルム厚50μmのものを、170°C、30分加熱して、エポキシ樹脂組成物の硬化フィルムを作製した。この硬化フィルムは強靭であり、引っ張っても折っても割れたり切れたりしなかった。エッティング液の組成として、N-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのエチレンギリコール溶液（水酸化ナトリウム濃度：20重量%）20重量%の混合溶液を調製した。硬化フィルムを、50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、30分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0031】実施例2

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化カリウムのエチレンギリコール溶液（水酸化カリウム濃度：20重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、30分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0032】実施例3

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化リチウムのエチレンギリコール溶液（水酸化リチウム濃度：2重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、1時間で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0033】実施例4

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのジエチレンギリコール溶液（水酸化ナトリウム濃度：15重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、26分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は93°Cであった。

## 【0034】実施例5

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのトリエチレンギリコール溶液（水酸化ナトリウム濃度：15重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、20分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は93°Cであった。

## 【0035】実施例6

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのテトラエチレンギリコール溶液（水酸化ナトリウム濃度：15重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、18分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は93°Cであった。

## 【0036】実施例7

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのポリエチレンギリコール#300溶液（水酸化ナトリウム濃度：10重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、23分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0037】実施例8

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのジエチレンギリコールモノメチルエーテル溶液（水酸化ナトリウム濃度：15重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、16分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0038】実施例9

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのジエチレンギリコールモノエチルエーテル溶液（水酸化ナトリウム濃度：10重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、25分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は91°Cであった。

## 【0039】実施例10

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムのジエチレンギリコールモノブチルエーテル溶液（水酸化ナトリウム濃度：8重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に浸し、軽く振とうしたところ、27分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は91°Cであった。

## 【0040】実施例11

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン80重量%、水酸化ナトリウムの1,2-ブロバンジオール溶

液（水酸化ナトリウム濃度：15重量%）20重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に没し、軽く振とうしたところ、27分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は93°Cであった。

## 【0041】実施例12

エッティング液としてN-メチル-2-ピロリドン90重量%、水酸化ナトリウムのエチレングリコール溶液（水酸化ナトリウム濃度：20重量%）10重量%の混合溶液を調製した。実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cのエッティング液に没し、軽く振とうしたところ、35分で粉末状に分解した。このエッティング液の引火点は92°Cであった。

## 【0042】比較例1

実施例1で作製した硬化フィルムを50°CのN,N-ジメチルホルムアミドに没し、軽く振とうしたところ、24時間後でもフィルムは原型をとどめていた。

## 【0043】比較例2

実施例1で作製した硬化フィルムを50°Cの20重量%\*

\*水酸化ナトリウムのエチレングリコール溶液に没し、軽く振とうしたところ、24時間後でもフィルムは原型をとどめていた。

## 【0044】引火点測定法

使用機器：クリーブランド開放式

試料量：80ml

昇温速度：5°C/分

測定頻度：1°C毎

## 【0045】

10 【発明の効果】以上に説明したように、本発明によって、熱硬化性エポキシ樹脂組成物の硬化物がエッティング可能となったため、例えば多層配線板の絶縁層として使用し、ドリルにより穴明けした際に発生したスミア除去や接続信頼性を向上させるためのエッチバック処理に使用が可能であり、特定化学物質を使用しなくともスミア除去やエッチバック処理が可能となる。また、引火点が90°C以上と高いことから、作業上火災爆発に対する安全性も高い。

## フロントページの続き

(72)発明者 津山 宏一

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館工場内

(72)発明者 浦崎 直之

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内